

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-87284

(43) 公開日 平成11年(1999)3月30日

(51) IntCl.<sup>4</sup>  
H 0 1 L 21/304  
B 2 4 B 37/00  
57/04

識別記号  
3 2 1

F I  
H 0 1 L 21/304 3 2 1 E  
3 2 1 M  
B 2 4 B 37/00 E  
57/04

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-239496

(22) 出願日 平成9年(1997)9月4日

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社  
大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 橋本 伸

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

(72) 発明者 三由 裕一

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

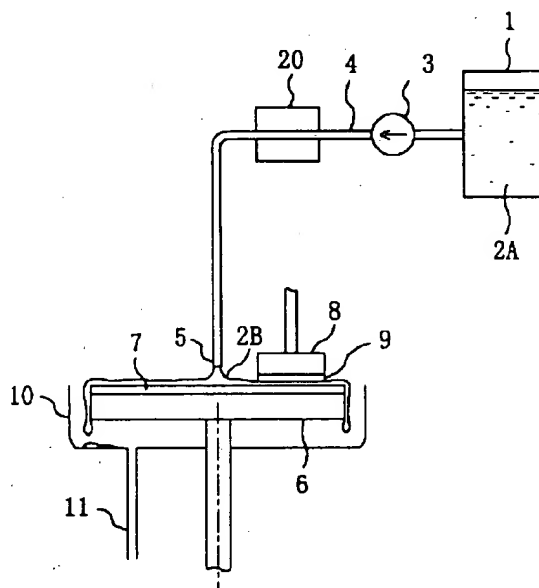
(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体ウェハ研磨装置及び研磨方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体ウェハの表面へ研磨傷をつけず、かつ安定した研磨特性で半導体ウェハを研磨できる半導体ウェハ研磨装置を提供する。

【解決手段】 半導体ウェハ研磨装置に、研磨スラリー2Aを貯留するためのスラリー供給タンク1と、スラリー供給配管4を経由してスラリー吐出口5に研磨スラリー2Aを圧送するためのスラリー送出ポンプ3と、スラリー供給配管4に超音波を伝搬させるための超音波伝搬装置20と、スラリー吐出口5から吐出された研磨スラリー2Bが塗布されるための研磨布7と、半導体ウェハ9を保持し、研磨スラリー2Bが塗布された研磨布7の表面に該半導体ウェハ9の表面を圧接し、かつ該研磨布7に対して該半導体ウェハ9を相対運動させるためのウェハキャリア8と、研磨布7の表面から流出したスラリー排液を排出するためのスラリー排液配管11とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 研磨砥粒を含む研磨スラリーを使用して半導体ウェハを研磨するための半導体ウェハ研磨装置であって、スラリー吐出口へ前記研磨スラリーを供給するためのスラリー供給配管と、前記スラリー吐出口から吐出された研磨スラリーが塗布された状態で前記半導体ウェハを研磨するための研磨布と、前記半導体ウェハを保持し、前記研磨布の前記研磨スラリーが塗布された表面に該保持された半導体ウェハの表面を押し付け、かつ該半導体ウェハが該研磨布に対して相対速度を有するように該半導体ウェハを運動させるためのウェハキャリアと、前記研磨布の表面から流出した研磨スラリーを含むスラリー排液を排出するためのスラリー排液配管と、前記スラリー供給配管から前記スラリー排液配管に至るまでの経路において、該経路に超音波振動を伝搬させるための1つ又は複数の超音波伝搬装置とを備えたことを特徴とする半導体ウェハ研磨装置。

【請求項2】 請求項1記載の半導体ウェハ研磨装置であって、前記超音波伝搬装置は、前記スラリー供給配管に超音波を伝搬させるための超音波振動装置を備えたことを特徴とする半導体ウェハ研磨装置。

【請求項3】 請求項1記載の半導体ウェハ研磨装置であって、前記超音波伝搬装置は、前記研磨布の表面に超音波を伝搬させるための超音波振動装置を備えたことを特徴とする半導体ウェハ研磨装置。

【請求項4】 請求項1記載の半導体ウェハ研磨装置であって、前記スラリー排液の少なくとも一部を、前記スラリー供給配管に還流させるためのスラリー回収配管を更に備えたことを特徴とする半導体ウェハ研磨装置。

【請求項5】 請求項4記載の半導体ウェハ研磨装置であって、前記超音波伝搬装置は、前記スラリー排液配管に超音波を伝搬させるための超音波振動装置を備えたことを特徴とする半導体ウェハ研磨装置。

【請求項6】 研磨砥粒を含む研磨スラリーを使用して半導体ウェハを研磨する半導体ウェハ研磨方法であって、研磨布の表面に前記研磨スラリーを塗布する塗布工程と、前記研磨布の前記研磨スラリーが塗布された表面に前記半導体ウェハの表面を押し付け、かつ該半導体ウェハが該研磨布に対して相対速度を有するように該半導体ウェハを運動させて該半導体ウェハの表面を研磨する研磨工程と、

前記研磨工程中、研磨工程前又は研磨工程後のうち少なくとも1つの時点で、前記研磨布への供給から排出に至る前記研磨スラリーの経路のうち少なくとも1箇所において、該経路に超音波振動を伝搬させる振動工程とを備えたことを特徴とする半導体ウェハ研磨方法。

【請求項7】 請求項6記載の半導体ウェハ研磨方法であって、

前記振動工程は、前記研磨工程中の一部又はすべての期間において、前記研磨布の前記研磨スラリーが塗布された表面に超音波振動を伝搬させることを特徴とする半導体ウェハ研磨方法。

【請求項8】 請求項6記載の半導体ウェハ研磨方法であって、

前記振動工程は、前記研磨工程が終了した後次の半導体ウェハに対する研磨工程が開始されるまでの一部又はすべての期間において、前記研磨布の表面に超音波振動を伝搬させることを特徴とする半導体ウェハ研磨方法。

【請求項9】 請求項6記載の半導体ウェハ研磨方法であって、

前記研磨布から排出された研磨スラリーを含むスラリー排液の少なくとも一部を、該研磨布への供給側へ還流させる工程を更に備えたことを特徴とする半導体ウェハ研磨方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウェハや該半導体ウェハ上へ形成された半導体集積回路を製造する際の平坦化工程における、化学的機械研磨を行うための半導体ウェハ研磨装置及び研磨方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、半導体ウェハの製造工程において発生するウェハ表面の凹凸や、半導体集積回路の製造工程において発生する回路パターン凹凸を平坦化するために、化学的機械研磨（Chemical Mechanical Polishing；以下、CMPと記す）が用いられる。CMPを用いた従来の半導体ウェハ研磨装置を、図7を参照して説明する。図7は、従来の半導体ウェハ研磨装置の構成図である。スラリー供給タンク1は、研磨砥粒を溶液に含む遊離砥粒型研磨液である研磨スラリー2Aを貯留する。該貯留された研磨スラリー2Aは、スラリー送出ポンプ3によりスラリー供給配管4を経由して圧送され、スラリー吐出口5から吐出される。該吐出された研磨スラリー2Bは、研磨定盤6の平滑面へ貼られた研磨布7の表面に塗布される。ウェハキャリア8によって保持された半導体ウェハ9の表面を研磨布7の表面に圧接し、かつウェハキャリア8と研磨定盤6との間において回転、並進等の相対運動を行う。このことにより、半導体ウェハ9の表面が研磨される。研磨中に研磨布7の表面から排出された、研磨スラ

リーを含むスラリー排液は、スラリー排液受け10によって集められ、スラリー排液配管11によって排出される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成によれば、研磨スラリーが有する研磨砥粒が大きくなるという問題が発生する。研磨スラリーが有する研磨砥粒は、一定のpHのもとではその表面が同一の極性に帯電するので、静電斥力により砥粒同士が反発して研磨スラリー中で一様に分散浮遊する。ところが、圧送時における研磨スラリー2Aとスラリー供給配管4の内壁との摩擦、研磨時における研磨スラリー2Bと研磨布7の表面との摩擦、研磨布7の水洗時における急激なpHの変化等によって、研磨砥粒の表面における帯電状態が変化する。該変化後の帯電状態によって、研磨砥粒同士に静電引力が作用する場合には、該研磨砥粒同士が凝集することにより粒子径が増大することがある。

【0004】このような研磨砥粒の凝集を、図7～図10を参照して説明する。図8は、図7のスラリー供給タンク1に投入された研磨スラリー2Aが有する、研磨砥粒の粒子径分布、すなわち初期分布を示す分布図である。該研磨スラリー2Aは、市販のコロイダル・シリカを研磨砥粒とする。図9は、図7のスラリー吐出口5から採取した研磨スラリー2Bが有する、研磨砥粒の粒子径分布を示す分布図である。図10は、図7の半導体ウェハ研磨装置によって複数枚の酸化膜付シリコンウェハを研磨した後に、研磨布7の表面に残留した研磨砥粒の粒子径分布を示す分布図である。図8～図10に示された粒子径分布から、以下のことが見出された。すなわち、図8及び図9からは、スラリー供給タンク1からスラリー供給配管4を経由して吐出された研磨スラリー2Bは、初期分布よりも大きい粒子径の側へ分布する研磨砥粒を含むことが見出された。このことは、スラリー供給配管4の内部を流れる間に、研磨砥粒の凝集が発生し始めることを示す。また、図9及び図10からは、吐出された研磨スラリー2Bにおける粒子径の分布に比較して、研磨布7の表面に残留した研磨砥粒はさらに大きい粒子径の側へ分布する研磨砥粒を含むこと、及び該大きい粒子径を有する研磨砥粒の数が増加していることが見出された。このことは、研磨中において、新たに凝集が発生し、かつ、研磨前に発生した凝集も含めてそれらの凝集が進行することを示す。

【0005】CMP工程において、凝集によって大きくなった研磨砥粒は、研磨レート等の研磨特性を不安定にさせるだけでなく、研磨対象である半導体ウェハ9の表面に研磨傷を発生させる。該研磨傷は、CMP工程後の回路パターン形成工程におけるパターン不良の原因になるので、半導体ウェハや半導体集積回路の歩留り低下をもたらす。

本発明は、上記従来の問題に鑑み、研磨スラリーが有す

る研磨砥粒が大きくなった場合において、半導体ウェハ表面へ傷をつけず、かつ所望の研磨特性を維持する半導体ウェハ研磨装置及び研磨方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、半導体ウェハ研磨装置を、スラリー吐出口へ研磨スラリーを供給するためのスラリー供給配管と、該スラリー吐出口から吐出された研磨スラリーが塗布された状態で半導体ウェハを研磨するための研磨布と、半導体ウェハを保持し、かつ研磨スラリーが塗布された研磨布の表面に該保持された半導体ウェハの表面を押し付けて該半導体ウェハを運動させるためのウェハキャリアと、研磨布の表面から流出したスラリー排液を排出するためのスラリー排液配管と、スラリー供給配管からスラリー排液配管に至るまでの経路において該経路に超音波振動を伝搬させるための1つ又は複数の超音波伝搬装置とを備えた構成としたものである。

【0007】上記の構成により、供給経路、排出経路若しくは研磨布表面における研磨スラリー中、又は研磨布表面に、凝集して粒子径が大きくなった研磨砥粒が存在する場合において、超音波振動を用いて該研磨砥粒を再分散することによって、粒子径が小さい研磨砥粒にすることができる。

【0008】また、本発明は、半導体ウェハ研磨方法を、研磨布の表面に研磨スラリーを塗布する塗布工程と、研磨布の研磨スラリーが塗布された表面に半導体ウェハの表面を押し付け、かつ該半導体ウェハを運動させてその表面を研磨する研磨工程と、該研磨工程中、研磨工程前又は研磨工程後のうち少なくとも1つの時点で、研磨布への供給から排出に至る経路のうち少なくとも1箇所において、該経路に超音波振動を伝搬させる振動工程とを備えた構成としたものである。

【0009】上記の構成により、供給経路、排出経路若しくは研磨布表面における研磨スラリー中、又は研磨布表面に、凝集して粒子径が大きくなった研磨砥粒が存在する場合において、研磨工程中又は次の研磨工程前に、超音波振動を用いて該研磨砥粒を再分散することによって、粒子径が小さい研磨砥粒にすることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に係る半導体ウェハ研磨装置及び研磨方法の第1の実施形態を、図1と図2とを参照して説明する。図1は、第1の実施形態に係る半導体ウェハ研磨装置の構成図である。従来の半導体ウェハ研磨装置と同一の構成要素には、同一の符号を付してその説明を省略する。図1において、模式的に示された超音波伝搬装置20は、スラリー供給配管4の一部へ設けられた超音波伝搬手段である。超音波伝搬装置20は、超音波を発生させ、かつ、スラリー供給配管4を介して、該スラリー供給配管4の内部を圧送される研磨スラリー

2Aに該発生された超音波を伝搬させる。

【0011】図2は、図1の超音波伝搬装置20の構成図である。図2において、スラリー供給配管4は、水槽30へ満たされた純水31の中を通過するように配管される。超音波振動子40は、超音波を発生させる。該発生された超音波は、水槽30と純水31とスラリー供給配管4とを順次介して、該スラリー供給配管4の内部を圧送される研磨スラリー2Aに伝搬される。スラリー流量が200mL/分、超音波パワーが100Wである場合において、水槽30におけるスラリー供給配管4の中を研磨スラリー2Aが約1分で通過するように、該スラリー供給配管4の配管容積を調整した。このことにより、研磨スラリー2Aが有する凝集した研磨砥粒を再分散する効果が得られた。なお、以上の説明においては、水槽30と純水31とを介して超音波をスラリー供給配管4に伝搬させた。これに限らず、例えばスラリー供給配管4へ超音波振動子40を直接設置してもよい。

【0012】以上説明したように、第1の実施形態によれば、スラリー供給配管4の内部を圧送される研磨スラリー2Aに超音波を伝搬させる。このことによって、研磨スラリー2Aが有する凝集した研磨砥粒は、スラリー吐出口5から吐出されるまでに充分再分散されるので、研磨前において該研磨砥粒の粒子径が小さくなる。したがって、半導体ウェハ9の表面へ研磨傷がつくことを抑制でき、かつ研磨レート等の研磨特性を安定化できる。

【0013】本発明に係る半導体ウェハ研磨装置及び研磨方法の第2の実施形態を、図3と図4とを参照して説明する。図3は、第2の実施形態に係る半導体ウェハ研磨装置の構成図である。従来の半導体ウェハ研磨装置と同一の構成要素には、同一の符号を付してその説明を省略する。図3において、模式的に示された超音波伝搬装置21は、研磨布7の表面へ設けられた超音波伝搬手段である。超音波伝搬装置21は、超音波を発生させ、かつ、研磨布7の表面に該発生された超音波を伝搬させる。

【0014】図4は、図3の超音波伝搬装置21の構成図である。図4において、超音波振動子41は、超音波を発生させる。該発生された超音波は、研磨スラリー2Bが塗布された、又は純水によって湿らされた研磨布7に伝搬される。超音波振動子41へ100W程度の超音波パワーを印加した場合において、該超音波振動子41を、研磨布7の表面に研磨スラリー2Bを吐出するのと同時に作用させても、研磨布7を純水などで洗浄するのと同時に作用させても、凝集した研磨砥粒を再分散させる効果が認められた。また、図4に示すように、超音波振動子41が研磨布7の表面を一定の速度で掃引する構成にすることによって、凝集した研磨砥粒をより効果的に再分散できる。なお、以上の説明においては、研磨スラリー2Bが塗布された、又は純水によって湿らされた研磨布7の表面に、超音波を直接伝搬させた。これに限

らず、例えば、超音波振動子を設けたノズルから研磨スラリー又は純水を噴出させ、該噴出された研磨スラリー又は純水を介して研磨布7の表面に超音波を伝搬させてもよい。

【0015】以上説明したように、第2の実施形態によれば、超音波を研磨布7の表面に伝搬させる。このことにより、該研磨布7の表面に塗布された研磨スラリー2Bが有する凝集した研磨砥粒、又は該研磨布7の表面に残留する凝集した研磨砥粒は効果的に再分散されるので、研磨前、研磨中又は研磨後において該研磨砥粒の粒子径が小さくなる。したがって、半導体ウェハ9の表面へ研磨傷がつくことを抑制でき、かつ研磨レート等の研磨特性を安定化できる。

【0016】本発明に係る半導体ウェハ研磨装置及び研磨方法の第3の実施形態を、図5と図6とを参照して説明する。図5は、第3の実施形態に係る半導体ウェハ研磨装置の構成図である。従来の半導体ウェハ研磨装置と同一の構成要素には、同一の符号を付してその説明を省略する。図5において、模式的に示された超音波伝搬装置22は、スラリー排液配管11の一部へ設けられた超音波伝搬手段である。排出用バルブ12は、スラリー排液配管11を流れる、研磨スラリー2Bを含むスラリー排液の経路を、排出経路と回収経路とのいずれかに切り換えるためのバルブである。回収用バルブ13、14は、スラリー回収配管15とスラリー回収ポンプ16とを介してスラリー排液をスラリー送出ポンプ3に還流させるか、又は該還流を遮断するかのをいずれかに切り換えるためのバルブである。スラリー回収ポンプ16は、回収用バルブ13を介して供給されたスラリー排液を、回収用バルブ14を介してスラリー送出ポンプ3に圧送するためのポンプである。送出用バルブ17は、スラリー供給タンク1に貯留された研磨スラリー2Aを、スラリー送出ポンプ3へ供給するか、又は遮断するかのをいずれかに切り換えるためのバルブである。

【0017】図5の半導体ウェハ研磨装置の動作を説明する。超音波伝搬装置22は、超音波を発生させ、かつ、スラリー排液配管11を介して、該スラリー排液配管11の内部を流れるスラリー排液に該発生された超音波を伝搬させる。排出用バルブ12と送出用バルブ17とを閉じ、かつ、回収用バルブ13、14を開くことにより、スラリー排液配管11からスラリー送出ポンプ3への回収経路であるスラリー回収配管15が開通する。該開通されたスラリー回収配管15において、スラリー回収ポンプ16は、研磨スラリー2Bを含むスラリー排液を圧送してスラリー送出ポンプ3に供給する。なお、以上の説明においては、回収された研磨スラリーはスラリー回収配管15を介して直接スラリー送出ポンプ3に供給された。これに限らず、例えば、スラリー回収配管15の一部へ研磨スラリーを溜めるための貯留槽を設けてもよい。

【0018】図6は、図5の超音波伝搬装置22の構成図である。図6において、スラリー排液配管11は、水槽50へ満たされた純水51の中を通過するように配管される。超音波振動子42は、超音波を発生させる。該発生された超音波は、水槽50と純水51とスラリー排液配管11とを順次介して、該スラリー排液配管11の内部を流れるスラリー排液に伝搬される。スラリー流量が200mL/分、超音波パワーが100Wである場合において、水槽50におけるスラリー排液配管11の中をスラリー排液が約1分で通過するように、該スラリー排液配管11の配管容積を調整した。このことにより、スラリー排液が有する凝集した研磨砥粒を再分散する効果が得られた。

【0019】以上説明したように、第3の実施形態によれば、研磨スラリー2Bを含むスラリー排液に超音波を伝搬させた後に、スラリー回収配管15を経由して該スラリー排液をスラリー送出ポンプ3に供給する。このことにより、スラリー排液が有する凝集した研磨砥粒は研磨後において十分に再分散されて、かつ、該スラリー排液を研磨に再利用できる。したがって、半導体ウェハ9の表面へ研磨傷がつくことを抑制でき、研磨レート等の研磨特性を安定化でき、かつ、スラリー排液を有効に利用して研磨スラリーの消費量と排出量とを削減できる。

【0020】なお、これまで説明した第1～第3の実施形態は、例えばシリコンよりなる半導体ウェハの製造工程においても、該半導体ウェハの上へ形成される半導体集積回路の製造工程においても使用できる。また、第1～第3の実施形態を適宜組み合わせて使用できることはいうまでもない。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、半導体ウェハ研磨装置におけるスラリー供給配管からスラリー排液配管に至る研磨スラリーの経路において、該経路に超音波を伝搬させるための超音波伝搬装置を設け、研磨前、研磨中又は研磨後において、該経路に超音波を伝搬させる。このことにより、該経路における研磨スラリーが有する、又は研磨布表面へ存在する、凝集によって大きい粒子径を持つ研磨砥粒を再分散できる。したがって、凝集によって大きくなった研磨砥粒が半導体ウェハ表面に研磨傷をつけることを抑制でき、かつ、研磨レート等の研磨特性を安定化できる。

【0022】また、本発明によれば、スラリー排液に超音波を伝播させた後、該スラリー排液を研磨スラリーとして再利用する。このことにより、スラリー排液が有する、凝集によって大きい粒子径を持つ研磨砥粒を再分散した後に、該スラリー排液を研磨スラリーとして再利用

できる。したがって、半導体ウェハの表面へ研磨傷がつくことを抑制でき、研磨レート等の研磨特性を安定化でき、かつ、研磨スラリーの消費量と排出量とを削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る半導体ウェハ研磨装置の構成図である。

【図2】図1の超音波伝搬装置の構成図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る半導体ウェハ研磨装置の構成図である。

【図4】図3の超音波伝搬装置の構成図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係る半導体ウェハ研磨装置の構成図である。

【図6】図5の超音波伝搬装置の構成図である。

【図7】従来の半導体ウェハ研磨装置の構成図である。

【図8】図7の半導体ウェハ研磨装置のスラリー供給タンクに投入された研磨スラリーが有する、研磨砥粒の粒子径分布図である。

【図9】図7の半導体ウェハ研磨装置のスラリー吐出口から採取した研磨スラリーが有する、研磨砥粒の粒子径分布図である。

【図10】図7の半導体ウェハ研磨装置によって複数枚の酸化膜付シリコンウェハを研磨した後に、研磨布の表面に残留した研磨砥粒の粒子径分布図である。

【符号の説明】

1 スラリー供給タンク

2A, 2B 研磨スラリー

3 スラリー送出ポンプ

4 スラリー供給配管

5 スラリー吐出口

6 研磨定盤

7 研磨布

8 ウェハキャリア

9 半導体ウェハ

10 スラリー排液受け

11 スラリー排液配管

12 排出用バルブ

13, 14 回収用バルブ

15 スラリー回収配管

16 スラリー回収ポンプ

17 送出用バルブ

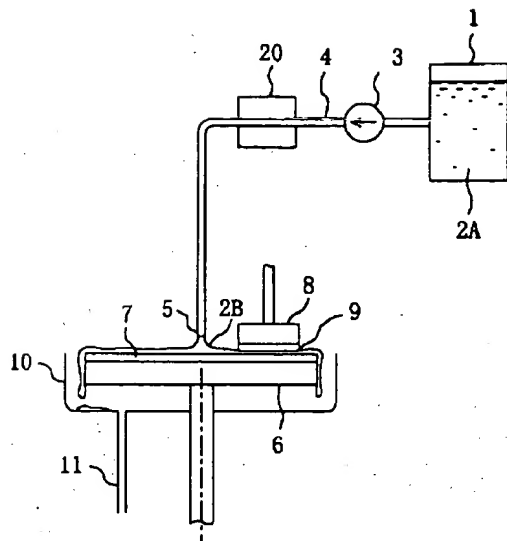
20, 21, 22 超音波伝搬装置

30, 50 水槽

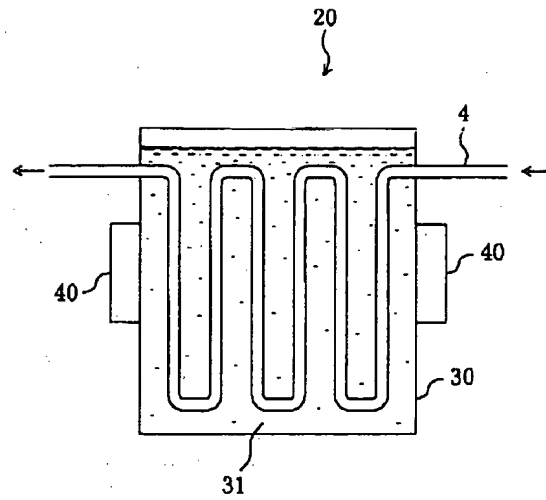
31, 51 純水

40, 41, 42 超音波振動子(超音波振動装置)

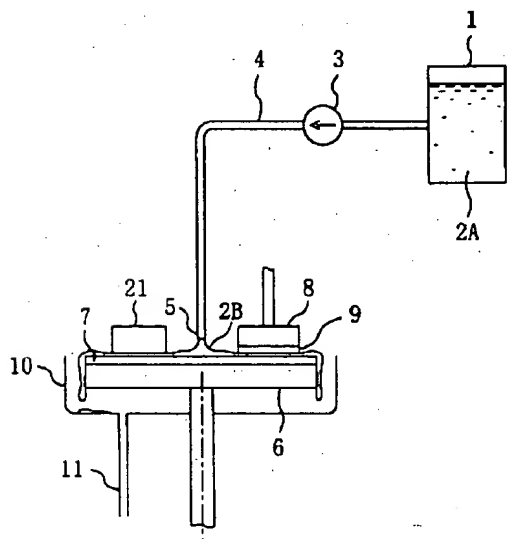
【図1】



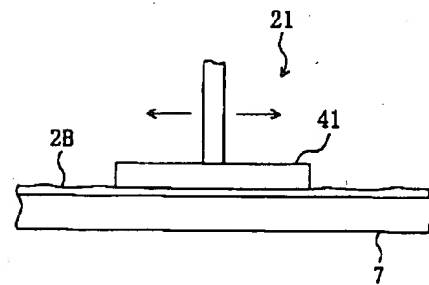
【図2】



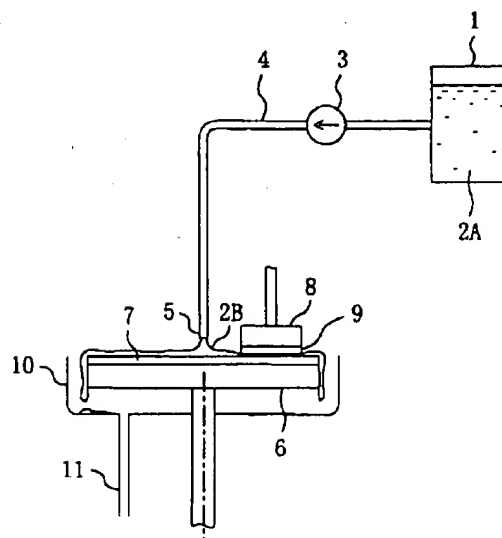
【図3】



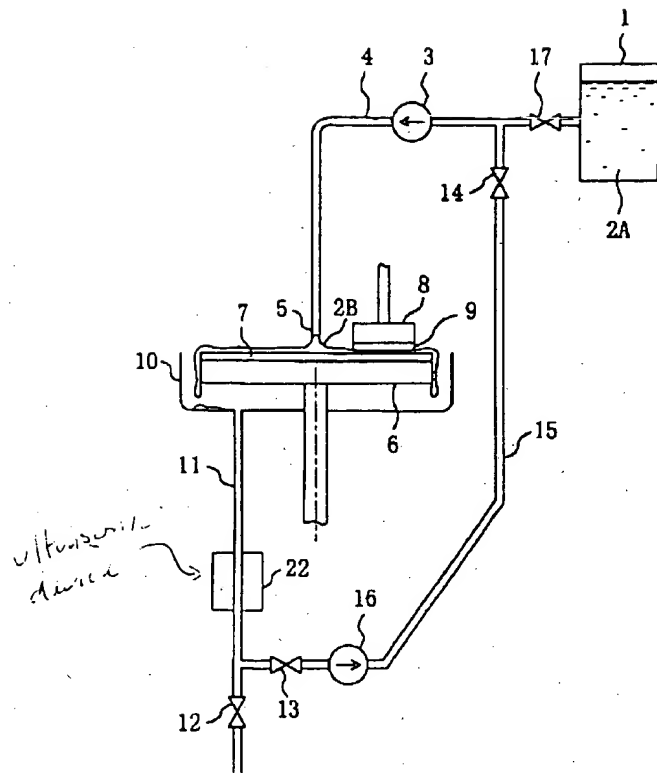
【図4】



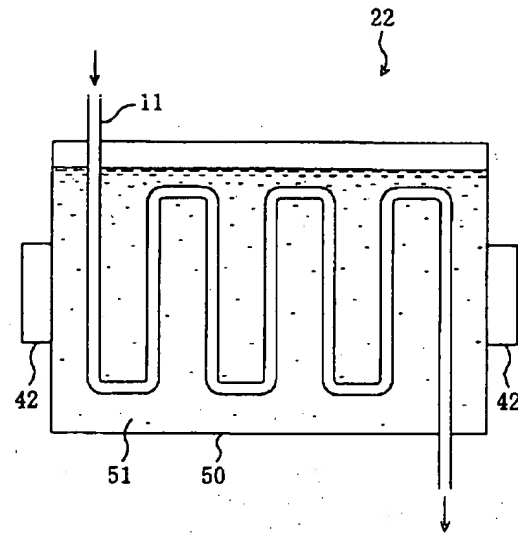
【図7】



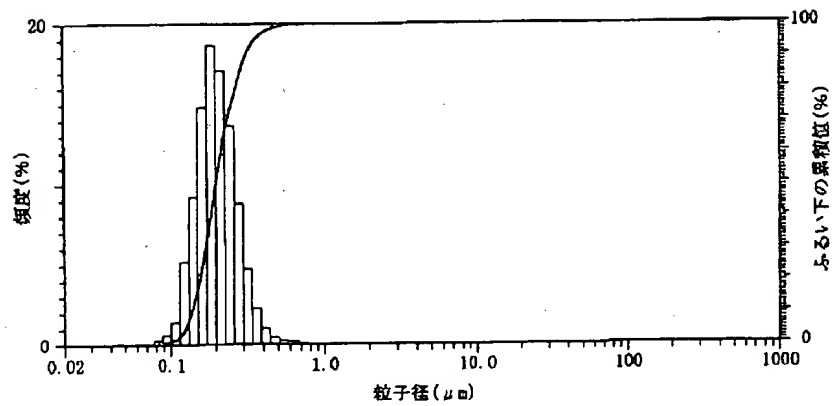
【図5】



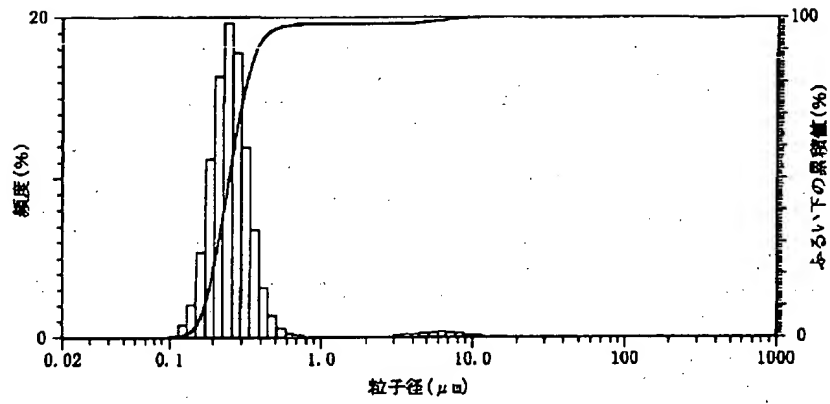
【図6】



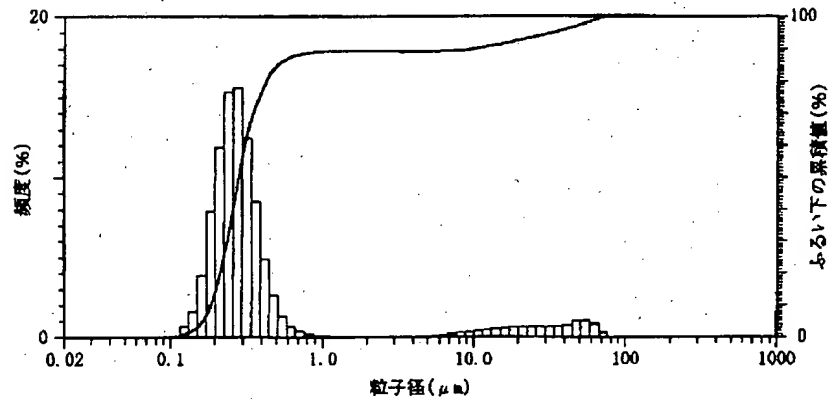
【図8】



【図9】



【図10】





DERWENT-ACC-NO: 1999-273366  
DERWENT-WEEK: 199925  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Chemo-mechanical polishing apparatus for semiconductor wafer in semiconductor integrated circuit manufacture - includes ultrasonic apparatus which makes slurry supply piping to propagate ultrasonic wave

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA ELECTRONICS CORP[MATE]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0239496 (September 4, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11087284 A	March 30, 1999	N/A	008	H01L 021/304

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP11087284A	N/A	1997JP-0239496	September 4, 1997

INT-CL\_(IPC): B24B037/00; B24B057/04 ; H01L021/304

ABSTRACTED-PUB-NO: JP11087284A (1999)

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - Ultrasonic apparatus (20) makes slurry supply piping (4) to propagate ultrasonic wave. Semiconductor wafer is maintained such that it contacts the surface of an abrasive cloth (7), on which polish slurry is coated. A drainage piping (11) is provided for ejecting slurry drainage.  
DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for describing semiconductor wafer polishing method.

USE - For polishing semiconductor wafer using chemo- mechanical polishing technique in semiconductor integrated circuit manufacture.

ADVANTAGE - Prevents injury caused to the surface of semiconductor wafer during polishing by suppressing the flocculation of polish grinding particles. Since the slurry drainage is made to propagate ultrasonic wave, the slurry drainage is reused as a polish slurry. Stabilizes polish characteristics such as polished rate thereby, consumption and discharge of polish slurry are reduced.  
DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure depicts the block diagram of semiconductor wafer polishing apparatus. (4) Slurry supply piping; (7) Abrasive cloth; (11) Drainage piping; (20) Ultrasonic apparatus.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/10

TITLE-TERMS:

CHEMICO MECHANICAL POLISH APPARATUS SEMICONDUCTOR WAFER  
SEMICONDUCTOR INTEGRATE  
CIRCUIT MANUFACTURE ULTRASONIC APPARATUS SLURRY SUPPLY PIPE  
PROPAGATE  
ULTRASONIC WAVE

DERWENT-CLASS: P61 U11 V06

EPI-CODES: U11-C06A1A; V06-B03; V06-D;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-204924